

# APROVEITAMENTO TECNOLÓGICO DAS SEMENTES DE CUPUAÇU E DE OKARA NA OBTENÇÃO DE CUPULATE

*Technological use of the cupuassu almonds and okara to obtain cupulate*

*Uso tecnológico de las almendras de cupuaçu y okara para obtener cupulate*



Revista

**Desafios**

Artigo Original  
Original Article  
Artículo Original

Aline Moura Rebouças\*<sup>1</sup>, Douglas Martins da Costa<sup>2</sup>, Erica Priulli<sup>3</sup>,  
Jamayle Teles<sup>3</sup>, Caroline Roberta Freitas Pires<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso de Nutrição, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Tocantins.

<sup>2</sup>Laboratório de Análise de Alimentos, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Tocantins.

<sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia em Alimentos, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Tocantins.

<sup>4</sup>Docente do Curso de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia em Alimentos, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Tocantins.

\*Correspondência: Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia em Alimentos, Universidade Federal do Tocantins, Av. NS 15, 109 Norte, Palmas, Tocantins, Brasil. CEP:77.010-090. e-mail [line.mreboucas@gmail.com](mailto:line.mreboucas@gmail.com)

Artigo recebido em 10/03/2020 aprovado em 27/03/2020 publicado em 31/03/2020.

## RESUMO

O cupulate é um produto semelhante ao chocolate, obtido a partir das amêndoas do cupuaçu e pode ser apresentado em barra ou em pó. O processamento de alimentos a partir de incorporação de co-produtos da indústria pode agregar valores tecnológicos e nutricionais. A exemplo destes subprodutos pode-se citar a okara que consiste no resíduo obtido a partir da extração do extrato hidrossolúvel da soja, o qual contém alto teor de proteínas e fibras. Esta pesquisa teve por objetivo produzir um alimento do tipo cupulate branco enriquecido com okara, e avaliar a composição físico-química deste novo produto. Foram elaboradas 4 formulações de cupulate, sendo um tradicional e 3 cupulates com substituição parcial de cupulate por okara, nas proporções de 15%, 30% e 45 %. As amostras foram avaliadas quanto ao teor de umidade, lipídios, proteínas, fibras, cinzas, carboidratos e valor calórico total. Observou-se um aumento nos teores proteínas, umidade, cinzas e fibras nas formulações com maior adição de okara, enquanto os carboidratos e lipídeos apresentaram uma redução dos seus valores. A adição da farinha de okara no cupulate melhorou o valor nutricional do produto final.

**Palavras-chave:** cupuaçu, cupulate, okara.

## ABSTRACT

Cupulate is a chocolate-like product made from cupuaçu almonds and can be presented in bar or powder. Food processing from the incorporation of industry co-products can add technological and nutritional values. An example of these by-products is the okara, which consists of the residue obtained from the extraction of water-soluble soy extract, which contains high protein and fiber content. This research aimed to produce a white cupulate type food enriched with okara, and to evaluate the physicochemical composition of this new product. Four cupulate formulations were elaborated, one traditional and 3 cupulates with partial substitution of cupulate by okara, in the proportions of 15%, 30% and 45%. The samples were evaluated for moisture content, lipids, proteins, fibers, ashes, carbohydrates and total caloric value. There was an increase in protein, moisture, ash and fiber content in formulations with higher okara addition, while carbohydrates and lipids showed a reduction in their values. The addition of okara flour in the cupulate improved the nutritional value of the final product.

**Keywords:** Cupuacu, Cupulate, Okara.

## RESUMEN

*Cupulate es un producto similar al chocolate hecho de almendras cupuaçu y puede presentarse en barra o en polvo. El procesamiento de alimentos a partir de la incorporación de coproductos industriales puede agregar valores tecnológicos y nutricionales. Un ejemplo de estos subproductos es el okara, que consiste en el residuo obtenido de la extracción del extracto de soja soluble en agua, que contiene un alto contenido de proteínas y fibra. Esta investigación tuvo como objetivo producir un alimento tipo cupulate blanco enriquecido con okara y evaluar la composición fisicoquímica de este nuevo producto. Se elaboraron cuatro formulaciones del cupulate, una tradicional y 3 con sustitución parcial de cupulate por okara, en las proporciones de 15%, 30% y 45%. Las muestras se evaluaron para determinar el contenido de humedad, lípidos, proteínas, fibras, cenizas, carbohidratos y el valor calórico total. Hubo un aumento en el contenido de proteínas, humedad, cenizas y fibra en las formulaciones con mayor adición de okara, mientras que los carbohidratos y los lípidos mostraron una reducción en sus valores. La adición de harina de okara en el cupulado mejoró el valor nutricional del producto final.*

**Descriptores:** cupuacu, cupulate, okara.

## INTRODUÇÃO

O cupuaçu vem despertando interesse no mercado nacional e internacional, sendo diversos os produtos que podem ser obtidos dessa matéria-prima (DIAS et al. 2019). Por ser da mesma família do cacaueiro (*Theobroma cacao* L.), as sementes do cupuaçu possuem características botânicas e propriedades químicas parecidas com as do cacau (SILVA, 2018). Segundo Cohen et al. (2004), a partir das sementes de cupuaçu pode-se obter o liquor que pode ser empregado na formulação do chocolate, podendo ser utilizado na produção de bolos, biscoitos e sorvetes, além da possibilidade de produção e uso da gordura

Uma das formas de utilização do cupuaçu, é através da produção do cupulate. O cupulate produto semelhante ao chocolate, é obtido a partir das amêndoas do cupuaçu, e foi desenvolvido e patentado na década de 1980 pela Embrapa Amazônia Oriental, do estado do Pará (EMBRAPA, 2015).

As sementes do cupuaçu correspondem a cerca de 20% do fruto. Depois de fermentadas, secas, torradas e moídas, geram um produto de sabor e textura semelhante aos do chocolate convencional, mas livre de cafeína e teobromina. O cupulate pode ser apresentado em barra ou pó, nos sabores ao leite, meio amargo e branco (EMBRAPA, 2015).

Recentemente, os consumidores têm buscado adotar um estilo de vida saudável, dessa forma a indústria alimentícia vem estudando formas de incorporar ingredientes mais saudáveis e que possam auxiliar na redução calórica, de gordura e açúcares, agregando valor nutricional ao produto (CARLOS et al., 2019).

A utilização de subprodutos da indústria pode contribuir com o enriquecimento nutricional de alimentos. A exemplo destes subprodutos pode-se citar a “okara” que consiste no resíduo obtido a partir da extração do extrato hidrossolúvel da soja, até então pouco aproveitado, no entanto, apresenta um alto teor proteico e elevado teor de fibras (MORAES; SILVA, 1996).

O mercado do cupuaçu vai sendo conquistado na medida em que o produto penetra em outras regiões que não a de sua origem. Como produto novo, praticamente desconhecido fora da Amazônia até há bem pouco tempo, tem condições de consolidar um amplo mercado a depender, dentre outros fatores, da sua confiabilidade, higiene e garantia de oferta. É necessária também organização, competência e agressividade por parte do segmento produtivo (SANTOS, et al., 2018).

Como a okara contém uma quantidade considerável de proteínas e gorduras, entre outros nutrientes, é de suma importância conhecer as

diferentes maneiras pelas quais se poderiam utilizar a soja e seus subprodutos na alimentação humana devido ao seu custo relativamente baixo, não só pelo fato de o Brasil ser um produtor mundial dessa leguminosa, mas principalmente devido ao seu alto valor nutritivo.

Diante do exposto, esta pesquisa teve por objetivo produzir um alimento do tipo cupulate branco enriquecido com okara e avaliar a composição físico-química deste novo produto.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A composição centesimal foi realizada no Cupulate branco com adição de okara nas concentrações de 15, 30 e 45 %.

Para a determinação do teor de umidade foi adotada a metodologia proposta pela *Association of Official Analytical Chemists* - AOAC (2000). O teor de umidade foi determinado pelo método gravimétrico, em que se pesou 20 gramas da amostra em placa previamente tarada e as mesmas foram deixadas em estufa regulada a 75°C até peso constante.

O extrato etéreo foi extraído com solvente orgânico hexano em aparelho extrator tipo Soxhlet (AOAC, 2000).

As proteínas foram pesadas em matéria seca desengordurada e foram quantificadas através do método de Kjeldahl (AOAC, 2000).

A análise de cinzas foi realizada pelo método de incineração em mufla a 550 °C até peso constante, com a destruição da matéria orgânica, conforme a metodologia recomendada pela AOAC (2000)

O teor de fibra bruta das preparações foi obtido a partir da metodologia apresentada por Kamer e Ginkel (1952). Foi utilizado o Digestor de Fibras MA 444 -CI.

A determinação de carboidratos ou fração glicídica foi feita por diferença, ou seja, subtração do valor de 100g da umidade, proteína, fibra, lipídeos e cinza.

## Análise Estatística

Adotou-se um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos (cupulate tradicional, cupulate enriquecido com 15, 30, e 45% de “Okara”) e 3 repetições de cada amostra. Para análise dos dados foi utilizado o programa SISVAR 5.0. Os dados foram submetidos à análise de variância, e para comparação dos valores médios foi adotado o teste de Tukey a 5% de probabilidade (FERREIRA, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição centesimal das formulações de cupulate branco e enriquecidas com farinha de okara, estão apresentadas na Tabela 01.

**Tabela 1.** Composição centesimal de cupulate branco com diferentes concentrações de “okara”.

Componentes (g/100g)	CONCENTRAÇÕES DE OKARA			
	0%	15%	30%	45%
Umidade	1,93±0,60 <sup>c</sup>	2,39±0,72 <sup>b</sup>	2,14±0,97 <sup>b</sup>	4,11±0,45 <sup>a</sup>
Lipídios	29,83±0,15 <sup>b</sup>	30,76±0,06 <sup>b</sup>	26,88±0,0 <sup>a</sup>	27,42±0,04 <sup>a</sup>
Proteínas	6,86±0,04 <sup>d</sup>	13,38±0,37 <sup>c</sup>	21,00±0,27 <sup>b</sup>	26,38±0,29 <sup>a</sup>
Fibra Bruta	0,70±0,04 <sup>b</sup>	1,64±0,10 <sup>b</sup>	3,57±0,05 <sup>a</sup>	4,08±0,16 <sup>a</sup>
Cinzas	0,46±0,25 <sup>d</sup>	1,07±0,03 <sup>c</sup>	1,36±0,04 <sup>b</sup>	1,62±0,02 <sup>a</sup>
Carboidratos	60,21±0,83 <sup>a</sup>	50,74±0,80 <sup>b</sup>	45,04±1,24 <sup>c</sup>	36,36±0,87 <sup>d</sup>

De acordo com os resultados apresentados, o teor de umidade da amostra de cupulate branco sem adição de okara foi significativamente inferior às demais amostras com adição de okara (1,93%). Não houve diferença significativa entre as amostras com adição de 15 e 30% (2,39 e 2,14%, respectivamente). Já a amostra com 45% de adição de okara apresentou valores significativamente superiores às demais amostras (4,11%). A determinação de teor de umidade consiste em uma análise importante para verificação das condições de armazenamento. Candia e Dias (2014) ao formularem chocolates com 15% e 25% de okara perceberam o aumento da umidade conforme o aumento da concentração de okara, de forma que a amostra padrão obteve o menor teor de umidade (1,11%) e a amostra com 25% de farinha okara obteve o maior teor (4,22%). As autoras justificaram este aumento devido a quantidade de fibras, que contribuem em maior capacidade de retenção de água.

Quanto ao teor de lipídeos, a amostra tradicional não se diferiu estatisticamente da amostra com adição de 15% de okara, no entanto, se diferiram estatisticamente das amostras com adição de 30 e 40% de okara que apresentaram valores significativamente inferiores (26,88 e 27,42%, respectivamente). A redução nos teores de lipídeos observada nas amostras com adição de okara, pode ser explicada pela composição nutricional das sementes de cupuaçu utilizadas na produção do cupulate, que possui com base na base seca em torno de 61,50% de lipídeos (QUEIROZ, 1999). Já okara adicionada na formulação, possui 13% de lipídeos segundo Bowles & Demiate (2006).

Todas as amostras se diferiram estatisticamente em relação ao teor de proteína. A amostra com adição de 45% de okara elevou em 3,84

vezes o teor de proteínas quando comparado com o valor encontrado para a amostra tradicional sem adição de okara. Yoshida et al., (2014) ao avaliar a adição de okara em cookies perceberam aumentos nos teores de proteínas de acordo com o aumento da concentração da farinha de okara, pois na formulação de um cookie com 50% de farinha de okara o percentual dobrou, em relação à amostra padrão, sendo a amostra padrão com 8,89g/100g de proteínas e a amostra com 50% de farinha de okara um teor de 16,61g/100g de proteínas. Tal fato pode ser explicado pela composição da okara, que apresenta em torno de 31 g/100 de proteínas (BOWLES, 2006).

A portaria nº 27 de 13/01/1998 da ANVISA, informa que para um alimento ser considerado rico em proteínas deve conter no mínimo 20% da IDR de referência (10g) por 100g para alimentos sólidos (CANDIA E DIAS, 2014). Isso mostra que todas as formulações enriquecidas com okara (15%, 30% e 45%) podem ser considerados fontes de proteínas

Analisando os teores de fibra bruta, observou-se que não houve diferença estatística significativa entre a amostra tradicional e a amostra com adição de 15% de okara, no entanto, se diferiram das amostras com adição de 30 e 45% de okara, que apresentaram valores significativamente superiores (3,57 e 4,08, respectivamente) não tendo diferença significativa entre elas. Conforme apresentado na Tabela 1, é possível observar que a okara permitiu o incremento nos teores de fibras em todas as formulações de cupulate. Este fato, justifica-se pelo conteúdo nutricional da okara. Bowles e Demiate (2006) encontraram 42,5% de fibras alimentares na farinha de okara enquanto Devahastin e Wachiraphansakul (2007) encontraram 60% de fibras.

A partir da análise de cinzas, observou-se que a amostra tradicional apresentou valores significativamente inferiores. A adição de okara contribuiu para o aumento dos valores de cinzas nas amostras de chocolate, atingindo 1,62% nas amostras com adição de 45% de okara. Yoshida et al. (2014) no estudo com cookies contendo concentrações de farinha de okara, perceberam um aumento no teor de cinzas de acordo com o aumento da concentração da okara. Sendo a amostra tradicional com 1,08g/100g de cinzas, enquanto a amostra com 25% de okara 1,19g/100g e a amostra com 50% de concentração de okara um teor de cinzas de 1,40g/100g, obtendo o maior percentual de teor de cinzas. A soja apresenta uma grande quantidade de ferro além de ser fonte de vitaminas do complexo B com exceção da vitamina B12 e teores elevados de vitamina A e C quando seus grãos estão verdes (não maduros), quando maduros esses teores de vitamina A e C são reduzidos (EMBRAPA, 1998).

Com relação a composição de carboidratos totais, observou-se que todas as amostras se diferiram estatisticamente entre si, sendo que, a amostra tradicional apresentou valores significativamente superiores às amostras com adição de okara. Observou-se nesse estudo que as amostras de cupulate quando acrescidas de okara passaram a aumentar as concentrações de umidade, lipídeos, proteínas, cinzas e fibras o que faz com que o valor de carboidrato seja reduzido.

Para o valor calórico total, observou-se que a amostra tradicional não se diferiu estatisticamente da amostra com adição de 15% okara, que se diferiram das amostras com adição de 30 e 45% de okara (536,76Kcal/100g e 533,36 Kcal/100g, respectivamente). Este fato pode ser explicado pelo aumento nos teores de umidade, fibras, proteína e redução da fração lipídica do alimento enriquecido.

Vale ressaltar ainda que a Anvisa (1978), descreve que um alimento enriquecido é aquele onde

adiciona-se uma substância nutriente seja para repor as quantidades de nutrientes perdidos durante o processamento do alimento, seja suplementando-os em nível superior ao seu conteúdo normal, possuindo o objetivo de reforçar o seu valor nutricional. Os valores obtidos através das diferentes concentrações de okara se mostram satisfatórios em relação aos valores do cupulate tradicional. Dentre as possibilidades para o enriquecimento desse alimento, pode-se citar a inserção de proteínas de alto valor biológico, redução de lipídeos e aumento dos teores de fibras.

## CONCLUSÃO

A adição de okara nas amostras de cupulate contribuem na melhora do perfil nutricional do alimento aumentando os teores de proteínas, fibras e minerais totais.

O cupulate acrescido de okara é uma forma sustentável de aproveitamento de subprodutos como as sementes do cupuaçu e o resíduo da soja okara, obtendo-se assim um alimento acessível e tecnologicamente simples, que pode ser fonte de nutrientes e uma alternativa de compra para consumidores.

## AGRADECIMENTO

Universidade Federal do Tocantins; Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia em Alimentos; Laboratório de Análise de Alimentos.

---

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

---

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução CNNPA nº 12, de 1978.** Disponível em: <  
[http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12\\_78.pdf](http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12_78.pdf)  
>. Acesso em: 24 jul 2019.



Ano 7 – Edição 5, 2005. Disponível em: <https://wwddw.embrapa.br/group/intranet/busca-de-noticias/-/noticia/3516148/cupulate-agora-e-marca-registrada-da-embrapa>. Consultado em 09 de outubro de 2019.

AOAC (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY), 2000. **Official Methods of Analysis**, 17th ed, Washington, D.C. USA.,2000.

BOWLES, Simone; DEMIATE, Ivo Mottin. Caracterização físico-química de okara e aplicação em pães do tipo francês. **Ciência e Tecnologia em Alimentos**. Campinas, v.26. n.3 p. 652-659, 2006.

CANDIA, A.; DIAS, I. P.. Formulação, caracterização e análise sensorial de chocolate com adição de okara. **Tópicos em ciência e tecnologia de alimentos: resultados de pesquisas acadêmicas**. v. 1. cap. 3, 2014.

CARLOS S. A. V; AMARAL L.A.; SANTOS M.M.R.; SANTEE C.M.; ZAMPIERI D.F.; SOARES W.R.G.; NOVELLO D.; SANTOS E.F. Elaboração de sorvete de cupuaçu utilizando fibra de casca de maracujá como substituto de gordura. **Evidência**, Joaçaba v. 19, n. 1, p. 23-44, jan./jun. 2019.

COHEN, K. de O.; JACKIX, M. de N. H. Otenção e caracterização física, química e físico-química de liquor de cupuaçu e de cacau. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 7, n. 7, n. 1, p. 57-67, 2004.

DEVAHASTIN, S; WACHIRAPHANSKUL, S. Drying Kinetics and quality of okara dried in a jet pouted bed of solvent particles. **Food Science and Technology**, v. 40, p. 207-219, 2007.

DIAS, U. D. M; ABREU, V. K. G; PEREIRA, A. L. F. P; LEMOS, T. O; SANTOS, L. H; SILVA, V. K. L; MOTA, A. S. B. Desenvolvimento e avaliação das

características físico-químicas e da aceitação sensorial de doce em massa de cupuaçu. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 36, n. 1, jan./jun. 2019.

EMBRAPA SOJA. CARRÃO-PANIZZI, M. C.; MANDARINO, J.M.G. **Documento 113. Soja: potencial de uso na dieta brasileira**. In: Londrina: Embrapa Soja,1998.

EMBRAPA. **Cupulate agora é marca registrada da Embrapa**. Embrapa Amazônia Oriental.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para windows versão 4.0. In: Reunião Anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria. São Carlos, SP. **Programa e Resumos**. São Carlos: UFScar, 2000.

KAMER, S. B. V. ; GINKEL, L. V.. Rapid determination of crude fiber in cereals. **Cereal Chemistry**, v. 19, n. 4, p. 239-251, 1952.

MORAES, A.A.; SILVA A.L. **Soja: suas aplicações**. Rio de Janeiro: Medsi, 259p.,1996.

QUEIROZ, M.B. Avaliação do estudo da torração de amêndoas de cupuaçu (*Teograma grandiflorum*). 1999. 109f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

SANTOS, A. M. T. S.; S. R. T. C. S. SILVA, A. C. P.; TELES, I. M. O.; SOUZA, P.P. L. R. ROBERTA, A. M. T. B.; SOARES, S. R. T. C. Soares. Elaboração do Business Model Generation para uma nova variedade de cupuaçu. **Tópicos em Administração**, vol 13, 1. ed. Poisson, Belo Horizonte, 2018.

YOSHIDA, B. Y.; PEREIRA, D.G.; CASTILHO, S. P. G.; SEIBEL. Produção e caracterização de cookies contendo farinha de okara. **Alimentação e Nutrição Brazilian Journal Food and Nutrition**, Araraquara. v. 25, n. 1 p. 49 – 54, 2014.